

I. System and method for controlling a vehicle occupant protection device

Bibliographic data

Description

Claims


Mosaics

Original document

INPADOC LEGAL status

Patent number: DE10060649
Publication date: 2001-08-16
Inventor: STEFFENS JUN (US)
Applicant: TRW VEHICLE SAFETY SYSTEMS (US)
Classification:
- international: B60R21/01; B60R21/32
- european: B60R21/01H
Application number: DE20001060649 20001206
Priority number(s): US19990455731 19991207

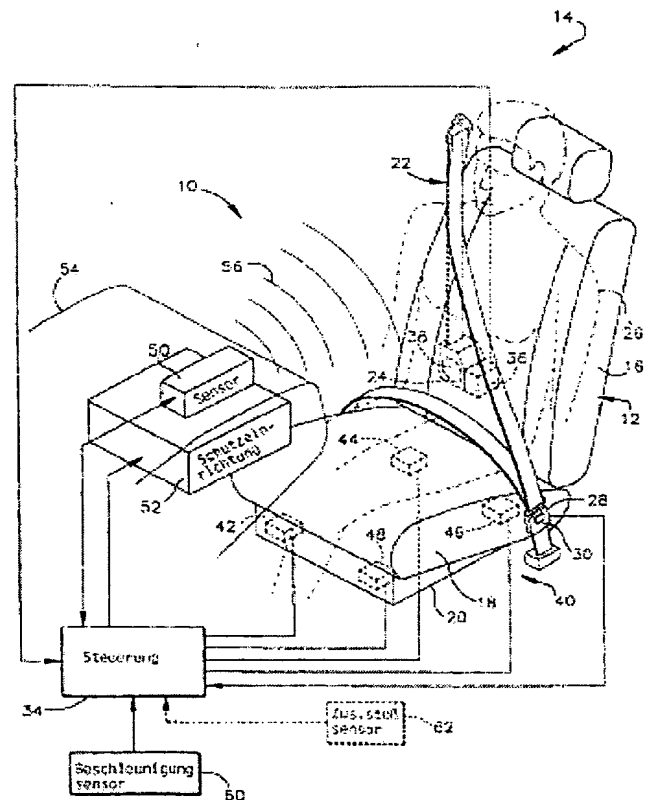
Also published as:

 **US6282473 (B1)**

View INPADOC patent family

Abstract not available for DE10060649
Abstract of correspondent: **US6282473**

A system (10) for controlling a vehicle occupant protection device (52) associated with a vehicle seat (12) includes a weight sensor (40) operative to sense a weight condition of an occupant (26) of the vehicle seat (12) and provide a weight sensor signal. A second sensor (50) is operative to sense a second condition of the occupant (26) and provide a second sensor signal. A controller (34) receives the weight sensor signal and the second sensor signal. The controller (34) analyzes the weight sensor signal and the second sensor signal to determine inconsistencies between the weight sensor signal and the second sensor signal and enables actuation of the occupant protection device (52) if the weight sensor signal and the second sensor signal are inconsistent





DE 100 60 649 A 1

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 60 649 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 60 R 21/01
B 60 R 21/32

②1 Aktenzeichen: 100 60 649.0
②2 Anmeldetag: 6. 12. 2000
④3 Offenlegungstag: 16. 8. 2001

③0 Unionspriorität:
455731 07. 12. 1999 US

⑦1 Anmelder:
TRW Vehicle Safety Systems Inc., Lyndhurst, Ohio,
US

⑦4 Vertreter:
Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

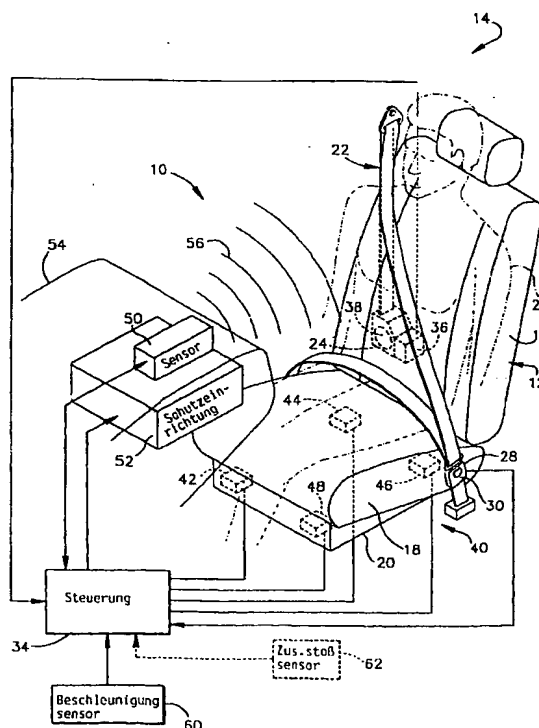
⑦2 Erfinder:
Steffens, jun., Cahrls E., Washington, Mich., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 System und Verfahren zum Steuern einer Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung

⑤7 Ein System (10) zum Steuern einer Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung (52), das einem Fahrzeugsitz (12) zugeordnet ist, umfaßt einen Gewichtssensor (40), der funktioniert, um einen Gewichtszustand eines Insassen (26) des Fahrzeugsitzes (12) abzufühlen und ein Gewichtssensorsignal vorzusehen. Ein zweiter Sensor (50) funktioniert, um einen zweiten Zustand des Insassen (26) abzufühlen und ein zweites Sensorsignal vorzusehen. Eine Steuerung (34) empfängt das Gewichtssensorsignal und das zweite Sensorsignal. Die Steuerung (34) analysiert das Gewichtssensorsignal und das zweite Sensorsignal, um Inkonsistenzen zwischen dem Gewichtssensorsignal und dem zweiten Sensorsignal zu bestimmen, und schaltet eine Betätigung der Insassenschutzvorrichtung (52) an, wenn das Gewichtssensorsignal und das zweite Sensorsignal inkonsistent sind.



DE 100 60 649 A 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung ist auf ein System und ein Verfahren zum Steuern der Betätigung einer Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung gerichtet.

Hintergrund der Erfindung

Ein typisches Fahrzeuginsassenschutzsystem umfaßt einen Zusammenstoßsensor, wie beispielsweise einen Beschleunigungsmesser, einen aufblasbaren Airbag und eine Betätigungsschaltung, die die Betätigung des Airbags ansprechend auf ein Ausgangssignal vom Zusammenstoßsensor steuert. Die Betätigungsschaltung umfaßt eine Steuerung, die das Ausgangssignal vom Zusammenstoßsensordesignal auswertet und ein Betätigungssignal vorsieht, wenn sie bestimmt, daß ein Fahrzeugzusammenstoßereignis auftritt, für das eine Betätigung des Airbags erwünscht ist.

Es sind Systeme entwickelt worden, um das Aufblasmaß des Airbags ansprechend auf eine abgefühlte Insassenposition und/oder ein Insassengewicht zu steuern. Beispiele für diese Art System sind in US-Patent Nr. 5,330,226 von Gentry et al. und US-Patent Nr. 5,626,359 von Steffens, Jr. et al. offenbart.

Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung ist auf ein System zum Steuern einer Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung gerichtet, die einem Fahrzeugsitz zugeordnet ist. Das System umfaßt einen Gewichtssensor, der funktioniert, um einen Gewichtszustand eines Insassen des Fahrzeugsitzes abzufühlen und ein Gewichtssensorsignal vorzusehen. Ein zweiter Sensor funktioniert, um einen zweiten Zustand des Insassen abzufühlen und ein zweites Sensorsignal vorzusehen. Eine Steuerung empfängt das Gewichtssensorsignal und das zweite Sensorsignal. Die Steuerung analysiert das Gewichtssensorsignal und das zweite Sensorsignal, um Nichtübereinstimmungen zwischen dem Gewichtssensorsignal und dem zweiten Sensorsignal zu bestimmen. Die Steuerung ermöglicht eine Betätigung der Insassenschutzvorrichtung wenn das Gewichtssensorsignal und das zweite Sensorsignal nicht übereinstimmen bzw. inkonsistent sind.

Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist auf ein Abfuhrsystem zur Verwendung in einem Fahrzeug gerichtet. Das System umfaßt mindestens zwei Sensoren. Jeder der Sensoren funktioniert, um einen anderen Zustand eines einem Fahrzeugsitz zugeordneten Fahrzeuginsassen abzufühlen, und um ein Sensorsignal vorzusehen, das anzeigend für den abgefühlten Zustand ist. Ein Beschleunigungssensor funktioniert, um eine Fahrzeugbeschleunigung abzufühlen und ein Beschleunigungssignal vorzusehen. Eine Steuerung ist ansprechend auf die Sensorsignale und das Beschleunigungssignal. Die Steuerung hat einen ersten Betriebsmodus, wenn das Beschleunigungssignal eine Fahrzeugbeschleunigung anzeigt, die geringer oder gleich einem ersten Beschleunigungsschwellenwert ist. Die Steuerung hat einen zweiten Betriebsmodus, wenn das Beschleunigungssignal eine Beschleunigung anzeigt, die größer als der erste Beschleunigungsschwellenwert ist. Wenn die Steuerung in dem ersten Betriebsmodus ist, funktioniert sie, um eine Betätigung der Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung zu steuern, basierend auf dem abgefühlten Insassenzustand, der von jedem der Sensorsignale angezeigt wird, und dem Beschleunigungssignal, das einen zweiten Beschleunigungsschwellenwert überschreitet. Wenn die Steuerung in dem zweiten Be-

triebsmodus ist, funktioniert sie, um eine Insassencharakteristik bzw. -eigenschaft zu bestimmen, die anzeigend dafür ist, wie jeder der von den Insassenzustandssensoren abgefühlten Insassenzustände über Zeiträume variiert. Die Steuerung steuert eine Betätigung der Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung, wenn sie in dem zweiten Betriebsmodus ist, basierend auf dem Beschleunigungssignal, das den zweiten Beschleunigungsschwellenwert überschreitet und basierend auf den bestimmten Insassencharakteristiken.

Noch ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist auf ein Verfahren gerichtet, um dabei zu helfen, einen in einem Fahrzeugsitz befindlichen Insassen zu schützen. Das Verfahren umfaßt die Schritte des Abfühlers der Fahrzeugbeschleunigung und Vorsehens eines auf der abgefühlten Beschleunigung basierenden Beschleunigungssignals. Erste und zweite Fahrzeuginsassenzustandssignale werden über Zeiträume probeweise genommen bzw. gesampelt. Es wird bestimmt, wie sich jeder der ersten und zweiten Insassenzustände über eine Vielzahl von Probenintervallen hin verändert. Eine Betätigung einer Insassenschutzvorrichtung wird ermöglicht, wenn sich die ersten und zweiten Insassenzustände inkonsistent über die Vielzahl der Probenintervalle hin verändern.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die vorangegangenen und weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden Fachleuten des Gebietes, auf das sich die vorliegende Erfindung bezieht, offensichtlich werden beim Lesen der folgenden Beschreibung der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen, in denen zeigt:

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm, das ein Insassenschutzsystem gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 ein Flußdiagramm, das den Betrieb des Systems der Fig. 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 3 ein Flußdiagramm, das den Betrieb des Systems der Fig. 1 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

Fig. 1 stellt ein Fahrzeuginsassenschutzsystem 10 dar zum Helfen beim Schützen eines in einem zugeordneten Fahrzeugsitz 12 befindlichen Fahrzeuginsassen. Während das System 10 als einem vorderen Beifahrersitz 12 eines Fahrzeugs 14 zugeordnet dargestellt ist, ist die vorliegende Erfindung gleichermaßen anwendbar auf das Helfen beim Schützen eines Insassen eines Fahrersitzes oder anderer Beifahrersitze. Der Fahrzeugsitz 12 umfaßt einen Sitzrückteil 16 und ein Sitzkissen 18 und ist mit einem Fahrzeugboden 20 verbunden.

Das System 10 umfaßt einen Sitzgurt 22. Ein Ende des Sitzgurtes 22 ist an dem Fahrzeug 14 an einer ersten Stelle 24 in einer bekannten Weise befestigt. Es wird außerdem in Betracht gezogen, daß der Sitzgurt 22 an dem Fahrzeugsitz 12 befestigt sein kann.

Der Sitzgurt 22 ist um einen Fahrzeuginsassen 26 herum ausziehbar, wie in der Technik bekannt ist. Genau gesagt ist ein Ende des Sitzgurtes 22 lösbar an einer Sitzgurtschnallenanordnung 28 befestigt, wobei eine Zungen- und Schnallenanordnung verwendet wird. Die Schnallenanordnung 28 ist an dem Fahrzeug 14 in einer bekannten Weise befestigt. Es wird außerdem in Betracht gezogen, das die Sitzgurtschnallenanordnung 28 direkt an dem Fahrzeugsitz 12 befestigt sein kann.

Die Sitzgurtschnallenanordnung 28 umfaßt einen Sitzgurtschnallenschalter, bei 30 gezeigt, der elektrisch mit einer Steuerung 34 verbunden ist. Der Sitzgurtschnallenschalter 30 sieht ein Signal an die Steuerung 34 vor, das elektrische Eigenschaften hat, die anzeigen, ob die Sitzgurtzunge und die Schnalle in einem eingerasteten bzw. verriegelten Zustand sind.

Ein Gewebe- oder Sitzgurtablaufsensor 36 ist auch elektrisch mit der Steuerung 34 verbunden. Der Ablaufsensor 36 sieht ein Signal an die Steuerung 34 vor, das elektrische Eigenschaften hat, die anzeigend für die Länge des Sitzgurtes 22 sind, die aus einer zugeordneten Sitzgurtrückziehvorrückung 38 herausgezogen wurde. Die aus der Rückziehvorrückung 38 herausgezogene Länge des Sitzgurtes 22 sieht eine Anzeige des Umfangs des Insassen vor wie auch eine Anzeige, ob ein anderes Objekt als ein Fahrzeuginsasse in dem Fahrzeugsitz 12 angegurtet wurde.

Das System 10 umfaßt außerdem einen Insassengewichtssensor oder eine Waage 40, die betriebsmäßig dem unteren Sitzkissen 18 zugeordnet ist. Der Gewichtssensor 40 wird zum Beispiel aus vier einzelnen Gewichtssensoren 42, 44, 46 und 48 gebildet, die elektrisch mit der Steuerung 34 verbunden sind. Die Gewichtssensoren 42, 44, 46 und 48 sind an den Ecken des Sitzkissens 18 gelegen und können in dem Sitzkissen 18 angebracht sein oder zwischen dem Sitzkissen und dem Fahrzeugboden 20 verbunden sein. Jeder der Sensoren 42, 44, 46 und 48 sieht ein entsprechendes Signal an die Steuerung 34 vor, das elektrische Eigenschaften hat, die anzeigend für das gemessene Gewicht sind, das von jedem Sensor abgefühlt wird. Die Signale der Sensoren 42, 44, 46, 48 sehen gemeinsam eine Anzeige eines gemessenen Gewichts eines auf dem unteren Sitzkissen 18 gelegenen Objektes vor.

Vorzugsweise ist der Gewichtssensor 40 außerdem gestaltet, um eine Anzeige der Lage des Schwerpunktes des Fahrzeuginsassen 12 in Bezug auf das Sitzkissen 18 des Fahrzeugsitzes 12 vorzusehen. Dies wird zum Beispiel erreicht, indem die Steuerung 34 die von jedem der Gewichtssensoren 42, 44, 46 und 48 gelieferten Gewichtsmessungen im Hinblick auf die bekannte Lage eines jeden Sensors in Bezug auf das untere Sitzkissen 18 vergleicht.

Es wird außerdem in Betracht gezogen, daß der Gewichtssensor 40 aus einer geringeren oder größeren Anzahl von einzelnen Gewichtssensoren gebildet werden könnte, wie beispielsweise vordere und hintere Gewichtssensoren oder eine Gitteranordnung von Gewichtssensoren, die entsprechend in dem Sitzkissen 18 gelegen sind. Die vorliegende Erfindung zieht auch in Betracht, daß der Gewichtssensor 40 aus anderen Bauarten von Sensoren gebildet werden könnte, die in der Lage sind, den Schwerpunkt eines Insassen zu detektieren. Zum Beispiel könnten Mustererkennungstechnologien, wie sie beispielsweise von IEE hergestellt werden, die das Gewicht durch das Messen des Abdrucks eines Objekts auf dem Fahrzeugsitz herleiten, ebenfalls als der Gewichtssensor 40 gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

Das System 10 umfaßt weiterhin einen Insassenpositionssensor 50, der funktioniert, um die Position des in dem Fahrzeugsitz 12 befindlichen Insassen 26 abzufühlen. Der Sensor 50 ist elektrisch mit der Steuerung 34 verbunden und funktioniert, um ein Signal vorzusehen, das eine elektrische Eigenschaft hat, die anzeigend für die Position des Fahrzeuginsassen 26 ist. Genau gesagt sieht der Insassenpositionssensor 50 eine Anzeige des relativen Abstandes zwischen dem Fahrzeuginsassen 26 und einem Teil einer Insassenschutzeinrichtung 52 vor, wie beispielsweise der Abdeckung eines Airbagmoduls.

Der Insassenpositionssensor 50 ist vorzugsweise ein Ul-

traschallsensor, wie er beispielsweise in US-Patent Nr. 5,626,359 im Namen von Steffens, Jr. et al. offenbart ist. Der Ultraschallsensor 50 ist in einem Armaturenbrett, Dach oder einer Instrumententafel 54 des Fahrzeugs 14 benachbart zu der Insassenschutzeinrichtung 52 angebracht. Die Steuerung 34 löst den Ultraschallsensor 50 aus, um einen Ultraschallpuls 56 zu erzeugen. Wenn der Ultraschallpuls 56 den Insassen 26 trifft, wird ein reflektierter Puls an den Ultraschallsensor 50 zurückgeschickt. Der Ultraschallsensor 50 sendet wiederum ein Signal an die Steuerung 34. Die Steuerung 34 bestimmt die Zeit zwischen der Übertragung des Ultraschallpulses 56 und dem Empfang des reflektierten Pulses und berechnet, aus dem Zeitunterschied, den Abstand zwischen dem Ultraschallsensor 50 und dem Insassen. Da die Steuerung 34 die Lage der Abdeckung des Airbagmoduls in Bezug auf den Ultraschallsensor 50 "kennt", wird der Abstand zwischen dem Fahrzeuginsassen 26 und der Abdeckung des Airbagmoduls leicht berechnet, unter Verwendung einer vorbestimmten Formel oder einer Nachschlagtabelle.

Alternativ oder zusätzlich zu dem oben beschriebenen Sensor 50 können ein oder mehrere Insassenpositionssensoren in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Zum Beispiel könnte ein Insassenpositionssensor innerhalb des Fahrzeugsitzes 12 gelegen und in Richtung der Vorderseite des Fahrzeugs 14 gerichtet sein, um den Abstand zwischen dem Fahrzeuginsassen 26 und dem Fahrzeugsitz zu detektieren. Ein Sensor könnte außerdem an dem Fahrzeugdach angebracht sein, um die Position des Fahrzeuginsassen 26 in Bezug auf die Insassenschutzeinrichtung 52 zu detektieren. Weiterhin könnte ein Sensor in einer Fahrzeugsitztür gelegen sein, um den Abstand zwischen dem Fahrzeuginsassen 26 und der Insassenschutzeinrichtung 52 zu messen.

Es wird auch in Betracht gezogen, daß andere Bauarten von Insassenpositionssensoren verwendet werden können, unter anderem zum Beispiel ein kapazitiver Positionssensor, wie er beispielsweise in US-Patent Nr. 5,722,686 im Namen von Blackburn et al. offenbart ist, oder ein Infrarotpositionssensor, wie er beispielsweise in US-Patent Nr. 5,330,226 im Namen von Gentry et al. offenbart ist.

Die Insassenschutzeinrichtung 52 ist vorzugsweise eine aufblasbare Insassenschutzrückhalteeinrichtung, die bei Betätigung hilft, einen Fahrzeuginsassen 26 während eines Fahrzeugzusammenstoßereignisses zu schützen. Genau gesagt umfaßt die Insassenschutzeinrichtung 52 einen Airbag, der betriebsmäßig in einem Gehäuse angebracht ist, das in dem Armaturenbrett 54 eines Fahrzeugs 14 gelegen ist. Die Steuerung 34 ist elektrisch mit der Insassenschutzeinrichtung 52 verbunden, beispielsweise mit einer Zündkapsel (nicht gezeigt) zum Betätigen einer Aufblasvorrichtung, um Strömungsmittel zum Aufblasen des Airbags vorzusehen. Beim Bestimmen des Auftretens eines Fahrzeugzusammenstoßereignisses sendet die Steuerung 34 ein Betätigungssignal an die Zündkapsel. Dieses zündet die Zündkapsel, die die Aufblasvorrichtung betätigt, um Aufblasströmungsmittel zum Aufblasen des Airbags vorzusehen. Aufblasvorrichtungen mit einzelnen oder mehreren Pegeln könnten ebenfalls verwendet werden.

Unter bestimmten Umständen ist es jedoch wünschenswert, die Fahrzeuginsassenschutzeinrichtung 52 nicht zu betätigen, sogar während eines Fahrzeugzusammenstoßereignisses. In einem Ausführungsbeispiel, das einen Mehrstufenairbag verwendet, kann es erwünscht sein, den Aufblaspegel zu steuern, wie beispielsweise durch das Betätigen einer einzelnen Stufe der mehrstufigen Einrichtung. Das System 10 gemäß der vorliegenden Erfindung hilft, solche Umstände zu detektieren und die Insassenschutzeinrichtung 52 in einer angemessenen Weise zu betätigen oder auszu-

schalten.

Das System 10 umfaßt einen Beschleunigungssensor 60, der elektrisch mit der Steuerung 34 verbunden ist. Der Beschleunigungssensor 60 funktioniert, um ein Beschleunigungssignal basierend auf der abgefühlten Fahrzeugbeschleunigung vorzusehen.

Der Beschleunigungssensor 60 ist zum Beispiel ein Beschleunigungsmesser, der ein Signal vorsieht, das eine elektrische Eigenschaft hat, die anzeigend für eine Fahrzeugbeschleunigung ist. Vorzugsweise funktioniert der Beschleunigungssensor 60, um einen Pegel der Fahrzeugbeschleunigung von ungefähr 1 g und, mehr bevorzugterweise, einen Pegel von ungefähr 0,7 g (wobei g der Wert der Beschleunigung aufgrund der Erdschwerkraft ist, d. h. 32 Fuß pro Sekunde ins Quadrat oder 9,8 m/s²) zu detektieren. Dieser Beschleunigungspegel tritt typischerweise während einer schnellen Fahrzeugverzögerung bzw. -verlangsamung auf, wie beispielsweise aufgrund von Bremsen oder während ausweichenden Lenkmanövern. Solche Situationen zeigen oft eine erhöhte Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Fahrzeugzusammenstoßereignisses an. Gleichzeitig ist jedoch dieser Beschleunigungspegel unterhalb eines Beschleunigungspegels gelegen, der anzeigend für ein Fahrzeugzusammenstoßereignis ist, das eine Betätigung der Fahrzeuginsassenschutzzeineinrichtung 52 durch die Steuerung 34 verlangt. Vorzugsweise ist die Steuerung 34 in der Lage, das Auftreten sowohl eines Fahrzeugzusammenstoßereignisses als auch einer erhöhten Wahrscheinlichkeit eines Zusammenstoßereignisses zu bestimmen, basierend auf dem Beschleunigungssignal des gleichen Sensors 60.

Es wird in Betracht gezogen, daß der Beschleunigungssensor 60 eine andere Art beschleunigungsabfühlende Einrichtung sein könnte, wie beispielsweise ein elektromechanischer Schalter oder ein mikrobearbeiteter Beschleunigungsschalter. Diese Arten beschleunigungsabfühlender Einrichtungen haben Teile, die sich als Reaktion darauf bewegen, daß sie einem Pegel von Fahrzeugbeschleunigung oberhalb eines vorbestimmten Schwellenwertes ausgesetzt sind. Ein solcher Beschleunigungsschwellenwert sollte ausreichend niedrig gesetzt werden, um eine schnelle Verzögerung und ausweichende Lenkmanöver zu erkennen.

Zusätzlich zum Beschleunigungssensor 60 kann das System 10 einen optionalen Zusammenstoßereignissensor umfassen, der bei 62 mit gestrichelten Linien gezeigt ist. Der Zusammenstoßereignissensor 62 kann zum Beispiel eine Beschleunigungssensor sein, der elektrisch mit der Steuerung 34 verbunden ist und der ein Beschleunigungssignal an die Steuerung sendet, das anzeigend für die abgefühlte Fahrzeugbeschleunigung ist. Wenn sowohl der Beschleunigungssensor 60 als auch der Zusammenstoßereignissensor 62 verwendet werden, ist mindestens einer der Sensoren 60 konfiguriert, um eine Empfindlichkeit zu haben, die in der Lage ist, eine Fahrzeugbeschleunigung von ungefähr 0,7 g abzufühlen (z. B. eine nominale Empfindlichkeit von ungefähr 4 g). Der Zusammenstoßereignissensor 62 kann weniger empfindlich sein, wie beispielsweise mit einer nominalen Empfindlichkeit von ungefähr 100 g. Der Zusammenstoßereignissensor 62 könnte alternativ ein Knautschzonesensor oder eine andere Art Sensor sein, die eine Verformung eines Teils des Fahrzeugs 14 abfühlt.

Die Steuerung 34 ist zum Beispiel eine Mikrosteuerung oder ein Mikrocomputer, der programmiert ist, um eine Betätigung der Fahrzeuginsassenschutzzeineinrichtung 52 ansprechend auf die von den verschiedenen Sensoren 30, 36, 40, 50 und 60 (und 62, falls er Teil des Systems ist) empfangenen Signale. Gemäß der vorliegenden Erfindung bestimmt die Steuerung 34 ob eine Betätigung der Fahrzeuginsassenschutzzeineinrichtung 52 an- oder ausgeschaltet werden soll, ba-

sierend auf einer bestimmten Fahrzeuginsasseneigenschaft. In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, das eine mehrstufige Insassenschutzzeineinrichtung 52 hat, kann die Steuerung 34 den Aufblaspegel begrenzen, der von der Mehrstufigeneinrichtung vorgesehen wird, basierend auf der bestimmten Insasseneigenschaft. Die bestimmte Insasseneigenschaft kann ein momentan abgefühlter Insassenzustand oder alternativ ein dynamischer Insassenzustand sein, der sich über Zeiträume hin verändert. Angenommen, daß die Fahrzeuginsassenschutzzeineinrichtung 52 angeschaltet ist, betätigt die Steuerung 34 die Fahrzeuginsassenschutzzeineinrichtung beim Bestimmen des Auftretens eines Fahrzeugzusammenstoßereignisses, wie beispielsweise das Abfühlen durch den Sensor 60 eines Pegels der Fahrzeugbeschleunigung, der anzeigend für ein Fahrzeugzusammenstoßereignis ist, in dem ein Einsetzen der Schutzzeineinrichtung wünschenswert ist.

Die Steuerung 34 bestimmt vorzugsweise verschiedene Insasseneigenschaften, die von dem Beschleunigungspegel abhängen, der von dem Fahrzeug erfahren wird, wie er von dem Beschleunigungssignal von dem Beschleunigungssensor 60 angezeigt wird. Genau gesagt, wenn die Steuerung 34 bestimmt, daß das Beschleunigungssignal einen Beschleunigungspegel unterhalb eines Beschleunigungsschwellenwertes anzeigt, wie beispielsweise ungefähr 0,7 g, arbeitet die Steuerung in einem statischen Modus. In dem statischen Modus bestimmt die Steuerung 34 eine Insasseneigenschaft basierend auf dem aktuellsten Empfang von wenigstens zwei der Insassenzustandssensoren 30, 40, 50 und 36.

Zum Beispiel bestimmt die Steuerung 34, ob der Fahrzeuginsasse gegenwärtig in einer Außerpositionsposition in Bezug auf die Schutzzeineinrichtung 52 ist, so leicht wie ein Kind ist oder angeschnallt oder unangeschnallt ist, und/oder ob eine übermäßige Menge Sitzgurtgewebe 22 aus der Rückziehvorrückung 38 herausgezogen wurde. Jede dieser Bestimmungen im statischen Modus führt zu einer logischen Steuerung der Insassenschutzzeineinrichtung 52, d. h. entweder wird die Schutzzeineinrichtung angeschaltet (ON) oder auf eine geringe Ausgangskurve gesetzt (ON), die für einen geringen Ausgangspegel geschaltet ist (z. B. Betätigung einer einzelnen Stufe), oder abgeschaltet (OFF).

Andererseits funktioniert die Steuerung 34 in einem dynamischen Modus, wenn die Steuerung 34 bestimmt, daß das Beschleunigungssensorsignal einen Beschleunigungspegel anzeigt, der gleich oder größer als der Beschleunigungsschwellenwert ist (z. B. ungefähr 0,7 g). Der dynamische Modus ist typischerweise in Situationen aktiv, in denen eine erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Fahrzeugzusammenstoßereignisses besteht, wie beispielsweise bei ausweichenden Lenkmanövern oder Verzögerung aufgrund von Bremsen. In dem dynamischen Modus analysiert die Steuerung 34 jeden der von den Insassenzustandssensoren 40 und 50 über eine Vielzahl von Probeintervallen abgefühlten Insassenzustände, um zu bestimmen, wie sich jeder der abgefühlten Insassenzustände über Zeiträume hin verändert.

In einem Beispiel gesprochen analysiert die Steuerung 34 vorzugsweise eine vorausgewählte Vielzahl der aktuellsten Proben (Samples) aus den Sensorsignalen von den Sensoren 40 und 50, um zu bestimmen, ob die problemäßig entnommenen bzw. gesampelten Signale eine fortlaufende Bewegung in eine OOP (out-of-position = Außerpositions)-Position anzeigen, eine Bewegung in eine normale Position oder eine sporadische Hin-und-Zurück-Bewegung. Diese Bestimmung kann auf dem Vergleich eines jeden Satzes problemäßig entnommener Datensignale mit einem entsprechenden Satz gespeicherter Daten basieren, die in einer Nachschlagtabelle der Steuerung 34 gespeichert sein können. Die Steuerung 34 wird die Insassenschutzzeineinrichtung 52 nicht

ausschalten während sie in dem dynamischen Modus ist, außer die problemäßig entnommenen Signale von beiden Sensoren 40 und 50 zeigen eine Bewegung des Insassen 26 in eine OOP-Position an. Wenn daher die Steuerung 34 bestimmt, daß jeder problemäßig entnommene Satz Signale von den Insassenzustandssensoren 40 und 50 anzeigt, daß die Position des Insassen sich von einer normalen Position zu einer OOP-Position verändert, schaltet die Steuerung 34 die Fahrzeuginsassenschutzeinrichtung 52 aus. Dies hilft der Steuerung 34 vorteilhafterweise, zwischen einer tatsächlichen Bewegung des Insassen 26 in eine OOP-Position und anderen Arten von Insassenbewegung zu unterscheiden, wie beispielsweise eine Armbewegung vor dem Sensor 50 oder eine Fehlfunktion in einem der Sensoren 40 oder 50.

In einer ähnlichen Weise ist die Steuerung 34 konstruiert, um die Fahrzeuginsassenschutzeinrichtung 52 anzuschalten, wenn beide Signalsätze von den Sensoren 40 und 50 über einen Zeitraum anzeigen, daß die Position des Insassen sich schnell von einer OOP-Position zu einer normalen Position verändert. In dieser Situation wäre es wünschenswert, die Fahrzeuginsassenschutzeinrichtung beim Abfühlen eines Fahrzeugzusammenstoßereignisses zu betätigen. Demgemäß arbeitet die Steuerung 34 in dem dynamischen Modus, um "vorherzusagen" ob die über einen Zeitraum problemäßig entnommenen Signalsätze anzeigen, daß der Insasse 26 sich in eine normale Position oder in eine OOP-Position bewegt. Die Steuerung 34 schaltet die Insassenschutzeinrichtung 52 nur bei der Bestätigung einer Insassenbewegung zu einer OOP-Position hin aus, basierend auf Signalen von den Sensoren 40 und 50. Wenn die Steuerung bestimmt, daß der Insasse 26 sich in eine normale Position bewegt oder wenn die problemäßig entnommenen Signalsätze von den Sensoren 40 und 50 inkonsistent sind, wird die Insassenschutzeinrichtung 52 eingeschaltet.

Während der Erklärung wegen die Beschleunigungssignale und die entsprechenden Schwellenwerte als tatsächliche Beschleunigungswerte beschrieben sind, können die Beschleunigungssignale unter Verwendung einer Auswahl von verschiedenen Algorithmen bearbeitet werden, um Signale zu bilden, die funktionell zu der abgefühlten Beschleunigung in Beziehung stehen. Die entstehenden Signale können, gemäß der vorliegenden Erfindung, mit angemessenen Schwellenwerten verglichen werden, um zu bestimmen, ob die Steuerung in dem dynamischen Modus, dem statischen Modus ist wie auch ob ein Fahrzeugzusammenstoßereignis aufgetreten ist, bei dem eine Betätigung der Schutzeinrichtung 52 erwünscht ist. Beispiele geeigneter alternativer beschleunigungsbasierter Steuerungsalgorithmen sind in US-Patent Nr. 5,935,182, US-Patent Nr. 5,758,899 und US-Patent Nr. 5,587,906 offenbart.

Der Betrieb der Steuerung 34, gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wird unter Bezugnahme auf die Flußdiagramme der Fig. 2 und 3 besser verstanden werden. Bezugnehmend auf Fig. 2 beginnt der Betriebsvorgang bei Schritt 100, der zum Beispiel beim Anlassen des Fahrzeugs auftritt. Wenn das Fahrzeug angelassen wird, werden die internen Zustände der Steuerung 34 initialisiert und geeignete Flagzustände werden auf ihre Anfangswerte gesetzt, einschließlich das Eintreten in den statischen Modus wie oben beschrieben.

Der Prozeß schreitet zu Schritt 102 fort, in dem die Signale von den Insassenzustandssensoren 40 und 50 problemäßig entnommen werden. Bei dem in Fig. 1 gezeigten System 10 umfaßt dies das problemäßige Entnehmen von Signalen vom Insassenzustandssensor 50 und dem Gewichtssensor 40. Die Signale werden in regelmäßigen Intervallen problemäßig entnommen und werden in einem geeigneten Speicher der Steuerung 34 gespeichert.

Der Prozeß schreitet dann zu Schritt 104 fort, in dem die Steuerung 34 eine statische Insasseneigenschaft bestimmt, basierend auf den gegenwärtig abgefühlten Insassenzuständen, nämlich der Position und dem Gewicht des Insassen 26.

Zusätzlich zum Bestimmen des Gewichts des Fahrzeuginsassen bestimmt die Steuerung außerdem vorzugsweise eine Lage für den Schwerpunkt des Insassen, basierend auf den Signalen von den Gewichtssensoren 42, 44, 46 und 48. Das Gewicht des Insassen (oder ein Gewicht eines Objektes in dem Sitz 12) kann basierend auf kompensierten Werten der Signale von den Sensoren 42, 44, 46 und 48 bestimmt werden. Diese Bestimmung kann unter Verwendung einer vorbestimmten Formel oder geeigneter Nachschlagtabellen gemacht werden, die in der Steuerung 34 gespeichert sind.

Zusätzlich wird eine Eigenschaft oder ein Wert, der anzeigend für die Position des Insassen in Bezug auf einen Teil der Fahrzeuginsassenschutzeinrichtung 52 ist, basierend auf dem problemäßig entnommenen Signal vom Sensor 50 bestimmt werden. Diese Bestimmung kann unter Verwendung einer vorbestimmten Formel oder von Nachschlagtabellen gemacht werden. Die problemäßig entnommenen bzw. gesampelten Gewichts- und Positionssignale werden in einem geeigneten Speicher der Steuerung 34 gespeichert. Alternativ oder zusätzlich zu den problemäßig entnommenen Signalen können die bestimmten Gewichts- und Positionseigenschaften gespeichert werden.

Wie oben festgestellt wurde, speichert die Steuerung 34 in dem Speicher eine Vielzahl der aktuellsten Proben der abgefühlten Gewichts- und Positionssignale für den Insassen 26. Die statischen Insassenpositionseigenschaften werden basierend auf der aktuellsten Probe von den Signalen von den Insassenzustandssensoren 40 und 50 bestimmt.

Der Prozeß schreitet zu Schritt 106 fort, in dem eine Bestimmung gemacht wird, ob die bestimmte statische Insassenzustandsinformation derart ist, daß es wünschenswert wäre, die Insassenschutzeinrichtung 52 während eines Fahrzeugzusammenstoßereignisses zu betätigen. Bei dem System der Fig. 1 umfaßt dies das Bestimmen, ob der Fahrzeuginsasse 26 zu nah an der Insassenschutzeinrichtung 52 ist. Es umfaßt außerdem das Bestimmen, ob das Gewicht des Fahrzeuginsassen einen kompensierten Gewichtswert hat (beispielsweise weniger als ungefähr 30-40 kg), bei dem es unerwünscht wäre, die Insassenschutzeinrichtung 52 beim Auftreten eines Fahrzeugzusammenstoßereignisses zu betätigen.

Wenn eine der Bestimmungen in Schritt 106 negativ ist, wodurch sie anzeigt, daß der Insasse zu nah an der Insassenschutzeinrichtung ist und/oder zu klein ist, schreitet der Prozeß zu Schritt 108 fort. Bei Schritt 108 wird die Insassenschutzeinrichtung 52 abgeschaltet oder ausgeschaltet, wie beispielsweise indem die Steuerung 34 einen entsprechenden Flagzustand im Speicher setzt. Wenn die Bestimmung bei Schritt 106 andererseits bestätigend ist, wodurch sie anzeigt, daß der Fahrzeuginsasse 26 ein ausreichendes Gewicht hat und sich in einer erwünschten Position in Bezug auf die Insassenschutzeinrichtung 52 befindet, schreitet der Prozeß zu Schritt 110 fort.

In Schritt 110 entnimmt die Steuerung 34 problemäßig das Schnallenschaltersignal von dem Schnallenschaltersensor 30, um eine Anzeige zu erhalten, ob der Fahrzeuginsasse 26 in einem angeschnallten oder einem unangeschnallten Zustand ist. Der Prozeß schreitet zu Schritt 112 fort, in dem eine Bestimmung gemacht wird, ob das Schnallenschaltersignal einen angeschnallten Fahrzeuginsassenzustand anzeigt. Im Falle, daß das Schnallenschaltersignal anzeigt, daß der Fahrzeuginsasse 26 angeschnallt ist, schreitet der Prozeß zu Schritt 114 fort. Da ein angeschnallter Fahrzeuginsasse 26 weniger wahrscheinlich von dem Fahrzeugsitz 12 in eine

OOP-Position rutscht als ein unangeschnallter Fahrzeuginsasse, bleibt die Steuerung 34 in einem statischen Betriebsmodus (Schritt 114).

Von Schritt 114 schreitet der Steuerungsprozeß zu Schritt 116 fort, in dem jede der bestimmten statischen Insasseneigenschaften mit zugeordneten Schwellenwerte verglichen wird. Genau gesagt bestimmt die Steuerung 34, ob die aktuellste Probe des Insassenpositionssensorsignals vom Sensor 50 eine Insassenposition in Bezug auf die Insassenschutz-einrichtung 52 anzeigt, die kleiner als ein vorbestimmter Abstand von der Schutzeinrichtung ist. Die Steuerung 34 bestimmt außerdem, ob die aktuellste Probe der Insassengewichtssignale von den Sensoren 42, 44, 46 und 48 einen Gewichtswert und/oder einen relativen Schwerpunktpositions-wert unterhalb entsprechender vorbestimmter Schwellen-werte anzeigen.

Wenn zumindest eine der bestimmten Insasseneigen-schaften unterhalb ihres entsprechenden Schwellenwertes liegt, was anzeigt, daß es einen Grund gibt, die Insassen-schutzeinrichtung 52 nicht zu betätigen, kehrt der Prozeß zu Schritt 108 zurück. Im Schritt 108 wird die Insassenschutz-einrichtung abgeschaltet. Wenn andererseits jede der be-stimmten Insasseneigenschaften als innerhalb normaler Be-triebsparameter und oberhalb ihres entsprechenden Schwel-lenwertes bestimmt wird, schreitet der Steuerungsprozeß zu Schritt 118 fort. Im Schritt 118 schaltet die Steuerung 34 die Insassenschutz-einrichtung 52 ein, wie beispielsweise durch das Setzen eines entsprechenden Flagzustands.

Wenn die Bestimmung im Schritt 112 negativ ist, wo-durch sie anzeigt, daß der Fahrzeuginsasse 26 sich in einem unangeschnallten Zustand befindet, schreitet der Prozeß zu Schritt 120 fort. Da der Insasse als unangeschnallt bestimmt wird, gibt es eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, daß der In-sasse 26 sich in eine OOP-Position bewegen könnte, wie beispielsweise durch Herunterrutschen von dem unteren Sitzkissen 18, besonders wenn das Fahrzeug 14 einen erhöh-ten Beschleunigungspegel erfährt. In Schritt 120 entnimmt die Steuerung 34 probemäßig das Beschleunigungssensorsig-nal von dem Beschleunigungssensor 60. Wie oben festge-stellt wurde, kann das Beschleunigungssignal eine Anzeige der absoluten Fahrzeugbeschleunigung vorsehen, oder kann alternativ eine Anzeige vorsehen, ob die Fahrzeugbeschleu-nigung über oder unterhalb eines vorbestimmten Beschleu-nigungspegels liegt, wie beispielsweise ungefähr 0,7 g.

Der Prozeß schreitet zu Schritt 122 fort, in dem eine Be-stimmung gemacht wird, ob das Beschleunigungssensorsig-nal vom Beschleunigungssensor 60 eine Beschleunigung über dem Beschleunigungsschwellenwert anzeigt. Dieser Beschleunigungsschwellenwert wird ausgewählt, um einen Beschleunigungsschwellenwert vorzusehen, der geringer als der für eine Betätigung der zugeordneten Insassen-schutzeinrichtung 52 erforderliche Beschleunigungsschwel-lenwert ist und doch noch eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für ein Fahrzeugzusammenstoßereignis anzeigt. Wie oben festgestellt wurde, kann dies als Folge schneller Verzöge-rung durch Bremsen oder während eines ausweichenden Lenkmanövers auftreten.

Wenn die abgefühlte Beschleunigung vom Sensor 60 nicht als größer als der Beschleunigungsschwellenwert be-stimmt wird, kehrt der Prozeß zu Schritt 114 zurück und die Steuerung 34 bleibt in dem statischen Modus. Wenn ande-rerseits die abgefühlte Beschleunigung größer als der Be-schleunigungsschwellenwert ist, schreitet der Steuerungs-prozeß zu Schritt 124 fort, in dem die Steuerung 34 in den dynamischen Betriebsmodus eintritt.

Der einfachen Erklärung halber wurde der Betrieb des Systems 10 bis jetzt als eine Abfolge von Schritten beschrie-ben. Der Betrieb des Systems 10 könnte gleichermaßen als

eine Vielzahl von Zuständen oder Betriebsmodi ausgedrückt werden, die sich ansprechend auf die abgefühlten Zustände ändern. In den dynamischen Betriebsmodus wird vorzugs-weise als Reaktion auf ein Beschleunigungssignal vom Sen-sor 60 eingetreten, das eine Fahrzeugbeschleunigung über dem vorbestimmten Schwellenwert anzeigt, wie beispiels-weise ungefähr 0,7 g.

Der Prozeß schreitet zu Schritt 126 fort, in dem die Steue-rung 34 eine dynamische Insasseneigenschaft bestimmt, ba-sierend auf einer Vielzahl der aktuellsten Proben der gespei-cherten Sensorsignale von den Insassenzustandssensoren 40 und 50. Im dynamischen Modus charakterisiert die Steue-rung 34, wie sich jeder der abgefühlten Insassenzustände mit der Zeit verändert, basierend auf den gespeicherten Si-gnalproben von den Sensoren 40 und 50. Diese Charakteri-sierung kann das Interpolieren zwischen benachbarten Pro-ben beinhalten, um eine fortlaufende Darstellung jedes der abgefühlten Insassenzustände zu erhalten.

Der Prozeß schreitet als nächstes zu Schritt 128 fort, in dem die Steuerung 34 die abgefühlte Insassenposition basie-rend auf einer Vielzahl aufeinanderfolgender Proben des Si-gnals von dem Positionssensor 50 analysiert, um zu charak-terisieren, wie sich die Position des Insassen im Laufe des Probenzeitintervalls ändert. Die Steuerung 34 vergleicht dann diese Charakterisierung mit einer gespeicherten Insas-senpositionsinformation, um zu bestimmen, ob die Charak-terisierung eine Insassenbewegung in eine OOP-Position anzeigt.

In einer ähnlichen Weise analysiert die Steuerung 34 die abgefühlten Insassengewichtswerte von jedem der Ge-wichtssensoren 42, 44, 46 und 48 über eine Vielzahl aufein-anderfolgender Probenintervalle, um zu charakterisieren, wie sich die Gewichtsverteilung des Insassen auf dem Sitz-kissen 18 im Laufe des Proben- oder Tastzeitintervalls änd-ert. Die Steuerung 34 vergleicht dann diese Charakterisie-rung mit einer gespeicherten Gewichtsverteilungsinforma-tion, um zu bestimmen, ob die Charakterisierung eine Insas-senbewegung in eine OOP-Position anzeigt.

Wenn die Bestimmung im Schritt 128 negativ ist, wo-durch sie anzeigt, daß mindestens eine der bestimmten In-sassencharakterisierungen keine Bewegung in eine Außer-positionssposition anzeigt, kehrt der Prozeß zu Schritt 118 zurück. Wenn die Steuerung 34 bestimmt, daß die Gewicht-verteilungs- und Insassenpositionscharakterisierungen in-konsistent sind oder beide eine Bewegung in eine normale Position anzeigen, schaltet die Steuerung die Insassen-schutzeinrichtung 52 an (Schritt 118), wie beispielsweise durch das Setzen eines geeigneten Flagzustandes im Spei-cher.

Wenn andererseits bestimmt wird, daß die Gewichtvertei-lungs- und Positionscharakterisierungen im Laufe des Pro-benintervalls variieren, so daß beide eine Insassenbewegung in eine OOP-Position anzeigen (Schritt 128), schreitet der Steuerungsprozeß zu Schritt 108 fort. Im Schritt 108 wird die Insassenschutz-einrichtung 52 abgeschaltet, beispils-weise indem die Steuerung 34 einen entsprechenden Flagzu-stand setzt.

Wie oben beschrieben sieht, wenn die Fahrzeugbeschleu-nigung über dem Beschleunigungsschwellenwert ist (z. B. 0,7 g), das System 10 gemäß der vorliegenden Erfindung ei-nen Schutz dagegen vor, daß ein Insasse fälschlicherweise als in einer OOP-Position abgefühl wird. Genau gesagt hilft das Durchführen einer Positionsbestimmung basierend auf Signalen von beiden Sensoren 40 und 50 dabei, eine falsche OOP-Positionsbestimmung zu verhindern.

Das System 10 hilft weiter dabei, eine fehlerhafte Betä-tigung einer Insassenschutz-einrichtung 52 bei einem unterge-wichtigen Fahrzeuginsassen zu verhindern, der ein Gewicht

auf oder nahe den festgelegten Ansprechgrenzen des Systems 10 hat. Zum Beispiel könnte ein detektiertes Gewicht eines Kindes oder eines anderen leichtgewichtigen Fahrzeuginsassen, der ein Gewicht auf oder nahe einem festen Gewichtsschwellenwertes hat, den Schwellenwert während Perioden erhöhter Fahrzeugbeschleunigung überschreiten. Diese Zunahme des detektierten Gewichts kann an Beschleunigungskräften liegen und/oder an Kräften des Schoßteils eines Sitzgurtes liegen. Eine solche Zunahme des detektierten Gewichts könnte, in einem konventionellen System, eine Betätigung einer zugeordneten Insassenschutz-einrichtung ermöglichen. Das System 10, gemäß der vorliegenden Erfindung, ist in der Lage, einen solchen Anstieg im abgefühlten Gewicht basierend auf den Signalen vom Sensor 40 zu detektieren und die Ursache eines solchen Gewichtsanstiegs zu bestimmen. Diese Bestimmung, basierend auf dem Detektieren solcher Veränderungen im Gewicht des Insassen während Perioden erhöhter Beschleunigung, ermöglicht es dem System 10, die Insassenschutz-einrichtung auszuschalten, entgegen dem Anstieg im detektierten Gewicht.

Der Betrieb der Steuerung 34 gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 3 gezeigt. In Fig. 3 werden gleiche Bezugszeichen verwendet, um auf entsprechende Prozeßschritte hinzuweisen, die in Bezug auf Fig. 2 bereits beschrieben wurden. Dieses Ausführungsbeispiel ist im wesentlichen identisch mit dem in Fig. 2 beschrieben, wobei der Betrieb des Sitzgurtablaufsensors 36 hinzugefügt wurde. Demzufolge werden nur die zusätzlichen Schritte unten beschrieben werden.

Bezugnehmend auf Schritt 112 der Fig. 3 schreitet der Prozeß zu Schritt 140 fort, wenn bestimmt wird, daß das Schnallenschaltersignal vom Schnallenschalter 30 einen angeschnallten Fahrzeuginsassenzustand anzeigt. Im Schritt 140 entnimmt die Steuerung 34 probemäßig das Sitzgurtablaufsensignal vom Sitzgurtablaufsensensor 36.

Der Prozeß schreitet dann zu Schritt 142 fort. Im Schritt 142 wird bestimmt, ob die von dem Ablaufsignal vom Ablaufsensor 36 angezeigte Größe des Ablaufs einen Ablaufschwellenwert überschreitet. Wenn die abgefühlte Größe des Ablaufs den Ablaufschwellenwert überschreitet und das abgefühlte Insassengewicht unterhalb des Gewichtsschwellenwertes ist, kehrt der Prozeß zu Schritt 108 zurück, um die Insassenschutz-einrichtung 52 abzuschalten. Wenn der Sitzgurtablaufsensensor 36 ein Signal vorsieht, das einen Wert hat, der den Ablaufschwellenwert überschreitet (z. B. der einen zu weit herausgezogenen Sitzgurt 22 anzeigt) und der Gewichtsschwellenwert nicht überschritten wird, ist normalerweise etwas anderes als ein erwachsener Fahrzeuginsasse in dem Sitz festgurtet. Solche Umstände verlangen typischerweise keine Betätigung der Insassenschutz-einrichtung 52 während eines Fahrzeugzusammenstoßereignisses. Wenn jedoch die Bestimmung im Schritt 142 negativ ist, wodurch sie anzeigt, daß der Ablaufschwellenwert nicht überschritten wird, schreitet der Prozeß zu Schritt 116 fort und der Prozeß fährt fort wie oben mit Bezug auf Fig. 2 beschrieben ist.

Aus der obigen Beschreibung der Erfindung werden Fachleuten Verbesserungen, Veränderungen und Modifikationen entnehmen. Zum Beispiel wird in Betracht gezogen, daß die Steuerung 34 konfiguriert sein könnte, um einen Betrieb eines oder beider der anderen Sensoren 40 und 50 zu steuern, oder eine solche Steuerung könnte von der Steuerung und den Sensoren selbst geteilt werden. Solche Verbesserungen, Veränderungen und Modifikationen innerhalb des Fachkönnens sollen von den angefügten Ansprüchen abgedeckt sein.

1. Ein System zum Steuern einer Fahrzeuginsassenschutz-einrichtung, die einem Fahrzeugsitz zugeordnet ist, wobei das System folgendes aufweist:

einen Insassengewichtssensor, der funktioniert, um einen Gewichtszustand eines Insassen eines Fahrzeugsitzes abzufühlen und ein Gewichtssensorsignal vorzusehen; einen zweiten Sensor, der funktioniert, um einen zweiten Zustand eines Insassen abzufühlen und ein zweites Sensorsignal vorzusehen; eine Steuerung, die funktioniert, um das Gewichtssensorsignal und das zweite Sensorsignal zu empfangen, wobei die Steuerung das Gewichtssensorsignal und das zweite Sensorsignal analysiert, um Inkonsistenzen zwischen den von dem Gewichtssensorsignal und dem zweiten Sensorsignal angezeigten Zuständen zu bestimmen, wobei die Steuerung eine Betätigung der Insassenschutz-einrichtung anschaltet, wenn das Gewichtssensorsignal und das zweite Sensorsignal inkonsistent sind.

2. Ein System nach Anspruch 1, das weiterhin einen Beschleunigungssensor umfaßt, der funktioniert, um eine Beschleunigung des Fahrzeugs abzufühlen und ein Beschleunigungssignal vorzusehen, und wobei die Steuerung die Gewichts- und zweiten Sensorsignale im Laufe der Zeit probemäßig entnimmt und das Beschleunigungssignal empfängt, wobei die Steuerung funktioniert, um, ansprechend auf das Beschleunigungssignal, eine Gewichtseigenschaft zu bestimmen, die anzeigend dafür ist, wie sich der Gewichtszustand über eine Vielzahl von Probeintervallen hin ändert, und eine zweite Eigenschaft, die anzeigend dafür ist, wie sich der zweite Insassenzustand im Laufe der Vielzahl von Probeintervallen ändert, wobei die Steuerung den Betrieb der Insassenschutz-einrichtung basierend auf mindestens einer der Gewichts- und zweiten Eigenschaften steuert.

3. Ein System nach Anspruch 2, wobei die Steuerung funktioniert, um eine Betätigung der Insassenschutz-einrichtung abzuschalten, wenn sowohl die Gewichts- als auch die zweiten Eigenschaften inkonsistent sind und eine Bewegung des Fahrzeuginsassen in eine Außerpositionsposition anzeigen.

4. Ein System nach Anspruch 2, wobei die Steuerung funktioniert, um die Gewichts- und die zweiten Eigenschaften zu bestimmen, wenn das Beschleunigungssignal einen Beschleunigungspegel geringer als ungefähr 1 g anzeigt.

5. Ein System nach Anspruch 2, das weiterhin einen Schnallensensor umfaßt, der funktioniert, um einen angeschnallten oder unangeschnallten Zustand des Fahrzeuginsassen detektieren und ein Schnallensignal vorzusehen, das anzeigend hierfür ist, wobei die Steuerung funktioniert, um die Gewichts- und eine statische Eigenschaft zu bestimmen, basierend auf dem abgefühlten zweiten Zustand, wenn das Schnallensignal einen angeschnallten Zustand anzeigt.

6. Ein System nach Anspruch 2, das weiterhin einen Schnallensensor umfaßt, der funktioniert, um einen angeschnallten oder unangeschnallten Zustand des Fahrzeuginsassen detektieren und ein Schnallensignal vorzusehen, das anzeigend hierfür ist, wobei die Steuerung in einem zweiten Modus funktioniert, um die Gewichts- und die zweiten Eigenschaften zu bestimmen, wenn das Schnallensignal einen unangeschnallten Zustand anzeigt.

7. Ein System nach Anspruch 2, wobei der zweite Sen-

sor ein Insassenpositionssensor ist, der funktioniert, um eine Anzeige der Position des Fahrzeuginsassen in Bezug auf eine Lage der Fahrzeuginsassenschutzzeineinrichtung vorzusehen.

8. Ein System nach Anspruch 2, das weiterhin einen Ablaufsensor umfaßt, der funktioniert, um eine Länge Sitzgurttgewebe detektieren, die aus einer zugeordneten Sitzgurtrückziehvorrückung ausgezogen wurde, und ein Ablaufsignal vorzusehen, das anzeigend hierfür ist, wobei die Steuerung die Fahrzeuginsassenschutzzeineinrichtung abschaltet, wenn das Ablaufsignal mehr als eine vorbestimmte Länge Sitzgurttgewebe anzeigt, das aus der Rückziehvorrückung gezogen wird und das Gewichtssensorsignal ein Insassengewicht unterhalb eines Gewichtsschwellenwertes anzeigt.

9. Ein Abfühlsystem zur Verwendung in einem Fahrzeug, das folgendes aufweist: mindestens zwei Sensoren, wobei jeder der mindestens zwei Sensoren funktioniert, um einen anderen Zustand eines Fahrzeuginsassen abzufühlen, der einem Fahrzeugsitz zugeordnet ist, und ein Sensorsignal vorzusehen, das anzeigend für den abgefühlten Zustand ist; einen Beschleunigungssensor, der funktioniert, um eine Beschleunigung des Fahrzeugs abzufühlen und ein Beschleunigungssignal vorzusehen; und eine Steuerung, die ansprechend auf die Sensorsignale und das Beschleunigungssignal ist, wobei die Steuerung einen ersten Betriebsmodus hat, wenn das Beschleunigungssignal eine Fahrzeugbeschleunigung unterhalb oder gleich einem ersten Beschleunigungsschwellenwert anzeigt, und einen zweiten Betriebsmodus, wenn das Beschleunigungssignal eine Beschleunigung größer als der erste Beschleunigungsschwellenwert anzeigt, wobei die Steuerung, wenn sie in dem ersten Betriebsmodus ist, funktioniert, um eine Betätigung einer zugeordneten Fahrzeuginsassenschutzzeineinrichtung zu steuern, basierend auf dem abgefühlten Insassenzustand, der von jedem der Sensorsignale angezeigt wird, und dem Beschleunigungssignal, das eine Fahrzeugbeschleunigung oberhalb eines zweiten Beschleunigungsschwellenwertes anzeigt, der größer als der erste Beschleunigungsschwellenwert ist, wobei die Steuerung, wenn sie in dem zweiten Betriebsmodus ist, funktioniert, um eine Insasseneigenschaft zu bestimmen, die anzeigen dafür ist, wie sich jeder der von den mindestens zwei Insassenzustandssensoren abgefühlten Insassenzustände im Laufe der Zeit ändert, und um eine Betätigung der zugeordneten Fahrzeuginsassenschutzzeineinrichtung basierend auf dem Beschleunigungssignal zu steuern, das eine Fahrzeugbeschleunigung über dem zweiten Schwellenwert und basierend auf jedem der bestimmten Insasseneigenschaften anzeigt.

10. Ein System nach Anspruch 9, wobei die Steuerung funktioniert, wenn sie in dem zweiten Betriebsmodus ist, um eine Betätigung der zugeordneten Insassenschutzzeineinrichtung abzuschalten, wenn beide der bestimmten Insasseneigenschaften eine Bewegung des Fahrzeuginsassen in eine Außerpositionsposition anzeigen.

11. Ein System nach Anspruch 10, wobei die mindestens zwei Insassenzustandssensoren einen Insassengewichtssensor umfassen, der funktioniert, um einen Anzeige des Gewichts des Fahrzeuginsassen vorzusehen, und einen Insassenpositionssensor, der funktioniert, um einen Anzeige der Position des Fahrzeuginsassen in Bezug auf die zugeordnete Insassenschutzzeineinrichtung vorzusehen.

12. Ein System nach Anspruch 11, die weiterhin einen

Ablaufsensor umfaßt, der funktioniert, um eine Anzeige einer Menge bzw. Länge Sitzgurt vorzusehen, die aus einer zugeordneten Rückziehvorrückung herausgezogen wurde, wobei die Steuerung die zugeordnete Insassenschutzzeineinrichtung abschaltet, wenn bestimmt wird, daß das Ablaufsignal anzeigt, daß der Sitzgurt über eine vorbestimmte Länge hinaus herausgezogen ist und daß das Gewicht des Insassen weniger oder gleich einem Gewichtsschwellenwert ist.

13. Ein System nach Anspruch 10, das weiterhin einen Schnallensensor umfaßt, der funktioniert, um ein Schnallensignal vorzusehen, das anzeigt, ob der Fahrzeuginsasse angeschnallt ist, wobei die Steuerung nur in den zweiten Betriebsmodus eintritt, wenn das Schnallensignal einen unangeschnallten Zustand des Fahrzeuginsassen anzeigt.

14. Ein System nach Anspruch 10, wobei die Steuerung, wenn sie in dem zweiten Betriebsmodus ist, die zugeordnete Insassenschutzzeineinrichtung anschaltet, wenn zwei der Insasseneigenschaften inkonsistent sind.

15. Eine Methode, um zu helfen, einen in einem Fahrzeugsitz befindlichen Fahrzeuginsassen zu schützen, wobei die Methode folgende Schritte aufweist:

Abfühlen der Fahrzeugbeschleunigung und Vorsehen eines Beschleunigungssignals gemäß der abgefühlten Fahrzeugbeschleunigung;

problematisches Entnehmen bzw. Sampeln eines ersten Insassenzustandssignals, das anzeigend für einen ersten Fahrzeuginsassenzustand ist, über einen Zeitraum; problematisches Entnehmen bzw. Sampeln eines zweiten Insassenzustandssignals, das anzeigend für einen zweiten Fahrzeuginsassenzustand ist, über einen Zeitraum; Bestimmen, wie sich jedes der ersten und zweiten problematisch entnommenen bzw. gesampelten Insassenzustandssignale im Laufe einer Vielzahl von Probeintervallen verändert, basierend auf dem Beschleunigungssignal; und

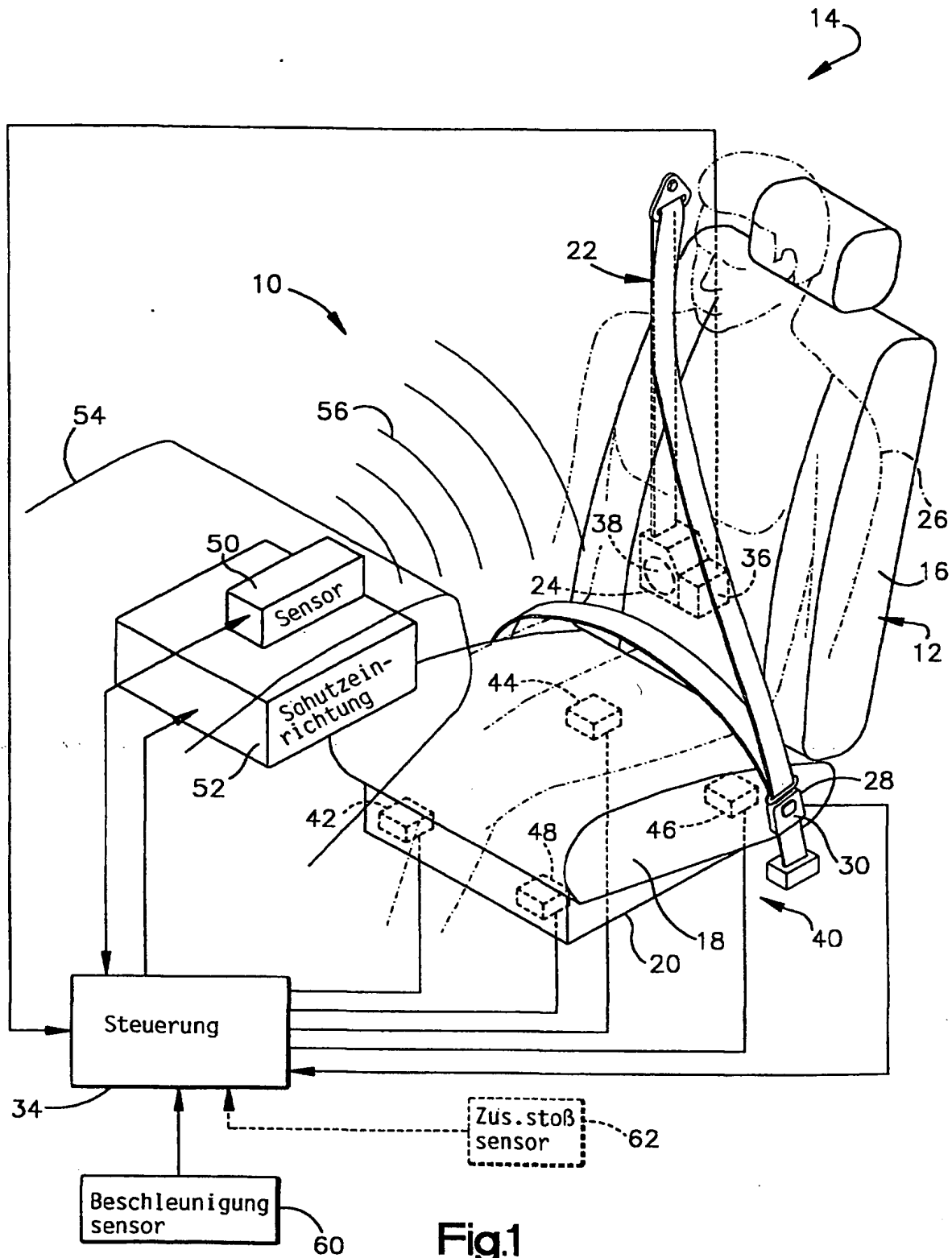
Anschalten der Betätigung einer Fahrzeuginsassenschutzzeineinrichtung beim Bestimmen, daß die ersten und zweiten Insassenzustände sich inkonsistent im Laufe der Vielzahl von Probeintervallen verändern.

16. Eine Methode nach Anspruch 14, wobei der Schritt des Bestimmens ansprechend darauf auftritt, daß die Fahrzeugbeschleunigung größer als ein erster Beschleunigungsschwellenwert ist, der geringer als ein zweiter Beschleunigungsschwellenwert ist, der anzeigend für ein Fahrzeugzusammenstoßereignis ist, bei dem eine Betätigung der Insassenschutzzeineinrichtung erwünscht ist.

17. Eine Methode nach Anspruch 16, die weiterhin den Schritt des Abschaltens der Betätigung der Fahrzeuginsassenschutzzeineinrichtung umfaßt, beim Bestimmen, daß beide der problematisch entnommenen bzw. gesampelten Insassenzustandssignale über die Vielzahl von Probeintervallen eine Bewegung des Fahrzeuginsassen in eine Außerpositionsposition anzeigen.

18. Eine Methode nach Anspruch 17, die weiterhin das Abschalten der zugeordneten Insassenschutzzeineinrichtung umfaßt, wenn das Beschleunigungssignal eine Fahrzeugbeschleunigung anzeigt, die geringer als der erste Beschleunigungsschwellenwert ist, und mindestens eines der Insassenzustandssignale einen Insassenzustand über einen zugeordneten Insassenzustandsschwellenwert hinaus anzeigt.

- Leerseite -



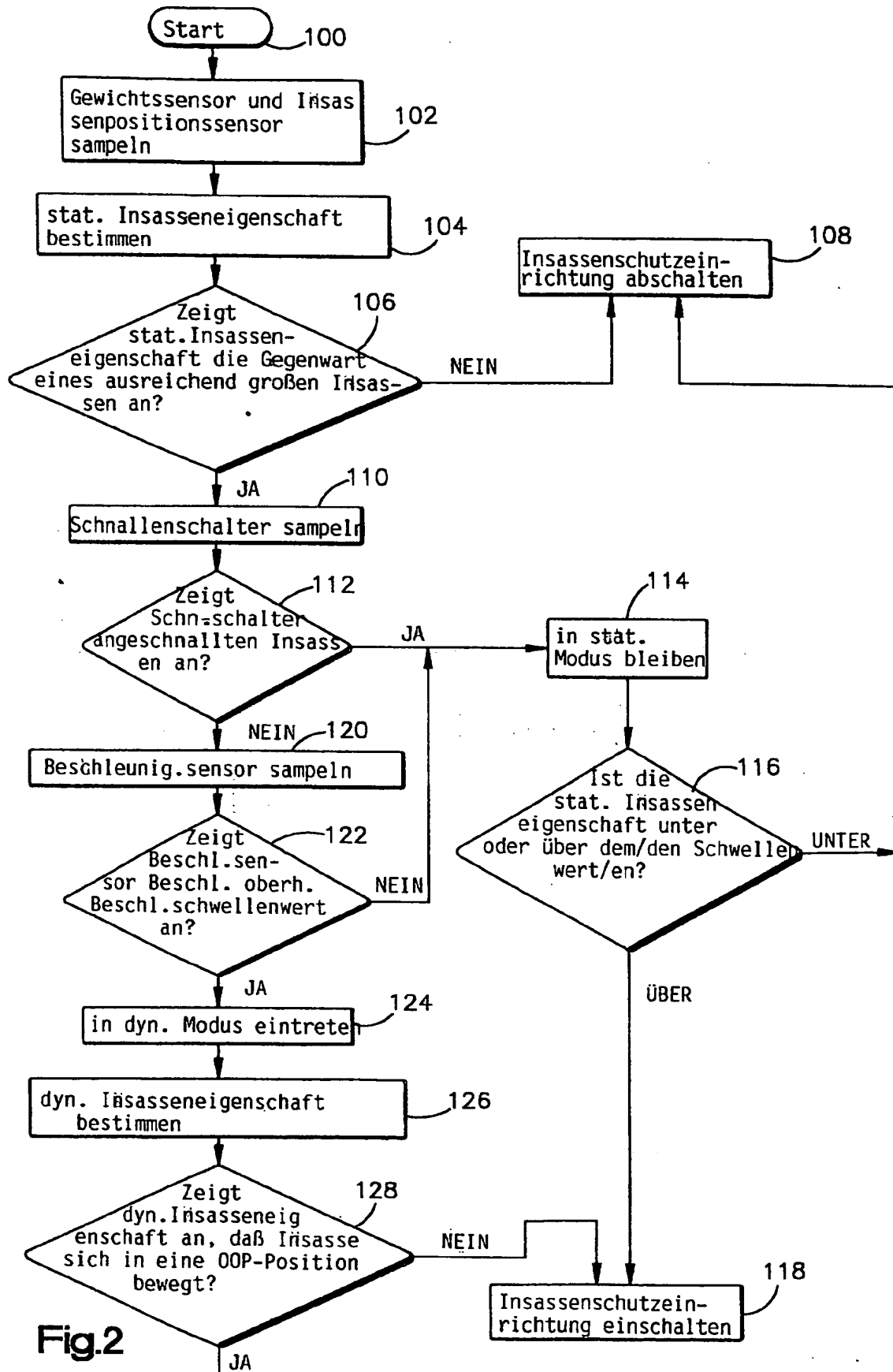


Fig.2

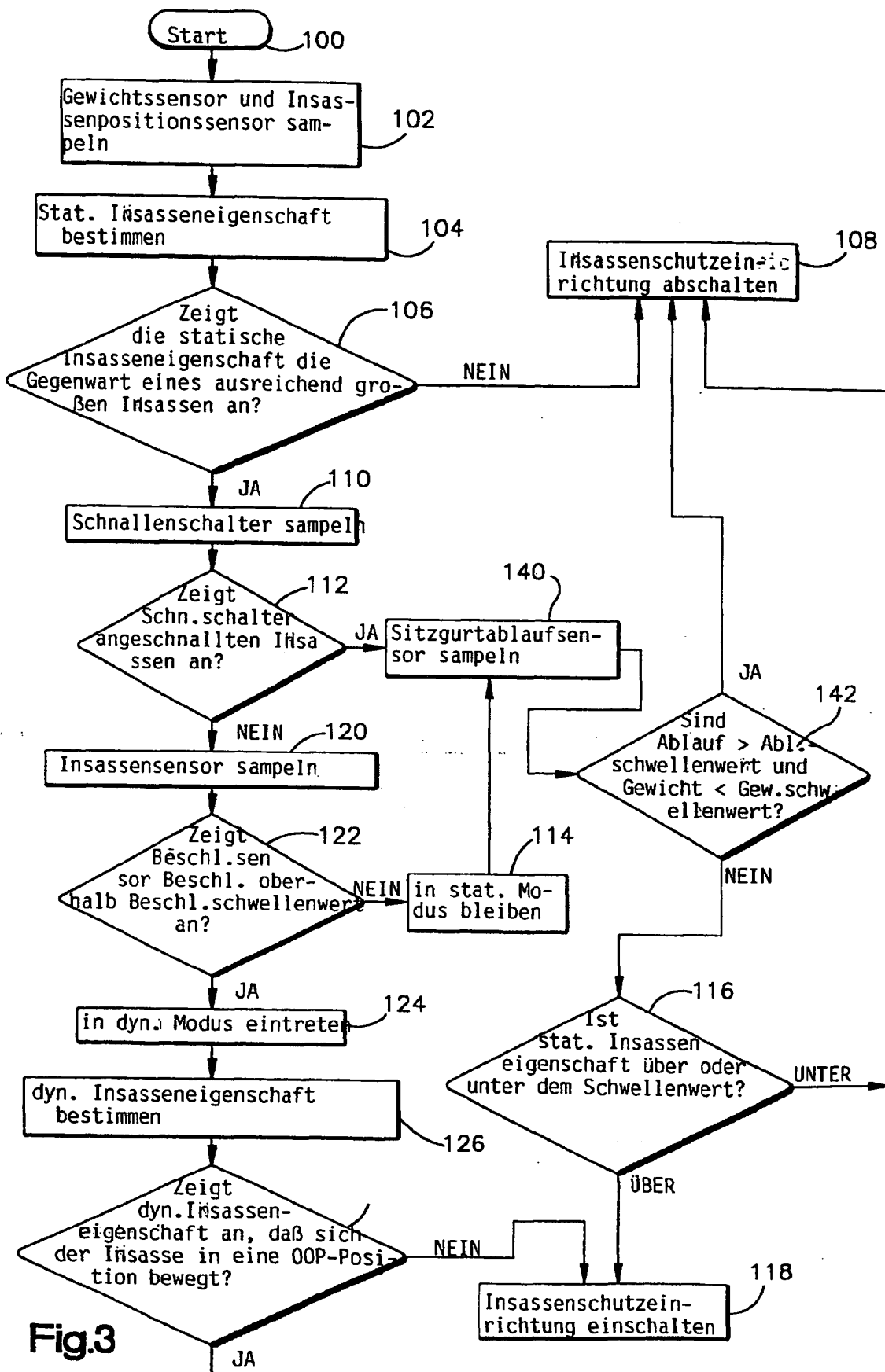


Fig.3